

답이 존재하지 않는 것을 알면서 답을 찾는 사람들

박수현

2022.09.16

Abstract

수학에는 세가지 이론이 존재한다: 불완전성(incomplete), 모순성(incompleteness), 그리고 결정 불가능성(undecidable)이다. 수학은 삶의 수식적 모델(symbolical model)임으로 이는 우리가 사는 삶과 같다. 이런 불완전한 삶 속에서, 우리는 더 나은 사회를 위해, 결정 불가능한 문제에 대한 해답을 찾는 일을 기피할 수 없다. 해답을 찾는 과정은 고독하며 무모할지언정 궁극적으로 우리 사회를 발전시키며 새롭게 만들어간다. 이런 무모한 여정을 떠나는 사람들은 연구자들이다. 여정 속에서 수많은 부정적인 시선과 보수적인 관점을 맞닥뜨릴 것이다. 하지만 연구자들은 세상이 기피하는 길을 걸으며 불가능 속에서 가능성을 찾고 세상을 바꾼다.

우리의 삶은 불완전하며(incomplete), 일관적이지 않고(incompleteness), 항상 결정 가능 하지 않다(undecidable). 괴델의 불완전성의 정리 (Gödel's incompleteness theorems)에 의하면 수학은 불완전하며 일관적이지 않다. 또한, 정지 문제 (halting problem)에 의하면 수학은 결정 가능 하지 않다는 것을 알 수 있다. 수학과 우리의 삶은 다르지 않다. 수학이란 우리의 삶을 수식화 (symbolize)한 것이다. 결국 우리의 삶에 대한 문제는 불완전하며 일관적이지 않으며, 결정 가능하지 않다고 볼 수 있다.

그렇다면 답이 없는 문제를 왜 고민하고 왜 연구를 해나가는 것일까? 답이 없는 문제란 우리가 가진 유한한 시간 내에 대답할 수 없는 문제들이다. 하지만 우리의 삶엔 유한한 시간 내에 답을 구해야하는 문제들이 많이 존재한다. 프로그램이 한 예시이다. 정지 문제 (halting problem)에서 볼 수 있듯이, 프로그램의 정지 여부는 유한한 시간 내에 알 수 없다. 또한, 프로그램의 모든 잠재적 결과는 정지 문제와 엮여있기 때문에, 우리는 프로그램을 완전히 이해하지 못한다. 하지만 프로그램은 우리 삶에 큰 부분을 차지하고 있고, 프로그램의 결과는 우리의 삶에 크게 영향을 미친다. 예를 들어, 우리의 삶의 일부인 자동차는 프로그램의 결과에 의해 움직이고 멈춘다. 만약 자동차의 프로그램이 원치 않은 결과를 도출해내면 어떻게 될까? 이런 프로그램의 결함은 우리의 생명을 앗아가는 결과까지 초래한다. 이와 같이 우리의 삶과 프로그램은 깊게 연결 되어있고, 앞으로 프로그램의 결과가 삶에 미치는 영향은 더욱 더 커질 것이다. 결국 프로그램의 결과를 알아야만 더 안전한 사회를 만들 수 있는 것이다.

답이 없을지라도 문제의 답을 찾는 여정은 그 자체로도 의미가 있다고 생각한다. 문제에 대해 고민해보기 전, 만약 문제에 대한 답은 존재하지 않는 사실을 알게 되면, 그 누구도 문제에 대해 깊게 고민하고 싶지 않을 것이다. 하지만 문제에 대해 생각해보는 시간은 그 자체로부터 의미가 있다. 문제를 풀고자 하면, 먼저 문제를 이해 해야한다. 그 과정에서 문제의 발단과 해결이 필요한 이유 또한 생각해볼 수 있다. 문제를 푸는 과정 속에선 현대 해답의 한계 또한 찾아볼 수 있다. 이런 과정에서 우리는 문제에 대한 새로운 방안을 생각해거나 새로운 문제에 맞닥뜨릴 수 있다. 프로그램을 다시 생각해보자. 이제 우리는 프로그램의 모든 결과를 실행 전에 예측할 수 없다는 것을 알 수 있지만 프로그램의 결과의 중요성 또한 알고있다. 이런 현실속에, 프로그램 분석가들은 결과를 알기 위해, 프로그램 결과의 완전성 (completeness)를 포기하며 안전성 (soundness)을 보장한다. 다른 말로, 모든 프로그램의 결과를 과대 해석 (over-approximate)함으로 정확도는 떨어지지만 빠뜨림없이 모든 것을 예측한다는 것이다. 이와 같이, 문제의 해결 과정 중 문제에 대한 답을 찾진 못 해도 문제를 다른 관점에서 생각하며 사회에 기여되는 이로운 결과가 도출 되는 것이다.

연구란 세상이 외면하는 길을 걸어가며 고독하지만 모순적이게 세상을 바꾸는 이로운 일이라고 생각한다. 앞서 말했듯이 답이 없는 문제에 대한 해답을 찾는 것이 연구(research)이다. 연구자는 각 분야의 한계(research frontier)까지 도달한 현명하고 똑똑한 사람들이다. 하지만 모순적이게 연구자들은 답이 있는지 모르는 문제에 대해 밤낮없이 고민하는 "무모한" 여정을 떠난다. 이런 여정은 마치 천동설(Geocentrism) 의 시대에 지동설(Heliocentrism)을 주장 하는 것과 같아, 수많은 보수적인 관점과 부정적인 시선을 맞닥뜨릴 것이다. 때로는 확신을 가지고 연구한 결과가 예상과 달라 좌절할 것이다. 하지만 우리가 사는 세상은 이런 무모한 학자들과 연구자들의 작품이자 그들의 발자취이다. 결국 모두가 외면하는 길을 비난속에 걸어가며 불가능 속에서 가능성을 찾는 연구자들이 있어서 세상이 발전하지 않았을까 생각하며 그것이 연구의 묘미라고 생각한다.